(Aus der ornithologischen Abteilung des Museums A. Koenig, Bonn)

Notizen über die Möglichkeit der endozoischen Verbreitung von Insekten durch Vögel[1])

von TIL MACKE

Meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr. G. Niethammer, zum 60. Geburtstag gewidmet.

Es lassen sich aus der Literatur nur ganz vereinzelt Angaben über die passive Ausbreitung von Insekten durch Vögel finden, und diese wenigen Angaben sind zudem nur Vermutungen und beziehen sich ausschließlich auf epizoische Verbreitungsmethoden wie z. B. das Haftenbleiben von in Schlamm abgelegten Eiern an den Füßen von Sumpf- und Wasservögeln (Schroeder, Bd. II, p. 599).

Über die Möglichkeit einer endozoischen Verbreitung ließ sich keine einzige — auch keine negative — Angabe finden.

Wenn eine derartige Verbreitungsmethode überhaupt in Betracht kommen kann, dann muß sie so sein, daß Insekten-Weibchen mit legereifen Eiern im Ovidukt von Vögeln gefressen werden, wobei die Eier ein so derbes Chorion haben müssen, daß sie von den Verdauungsfermenten nicht geschädigt werden können und unversehrt mit dem Kot wieder ausgeschieden werden.

Hinderlich für diese Überlegung ist, daß die Weibchen der Insekten meist das Sperma bei der Begattung in ein receptaculum seminis aufnehmen und dort sehr lange funktionstüchtig erhalten. Die Eier werden in der Regel erst unmittelbar vor der Ablage besamt, indem sie am receptaculum seminis vorbeistreichen. Zu diesem Zeitpunkt sind sie schon fertig beschalt, und die Spermatozoen können nur durch eine Mikropyle ins Ei eindringen.

Bei der Wahl der Versuchsobjekte kam es darauf an, eine Gruppe von Insekten zu finden, die derbschalige Eier ablegt, welche sich ohne hochspezielle Anforderungen an den Ort ihrer Ablage entwickeln können.

Hierbei boten sich die Vertreter der Mückenfamilie Tipulidae an, da deren Eier mit einem besonders starken Chorion ausgerüstet sind und am ehesten geeignet schienen, die extremen Bedingungen im Magen und Darm der Vögel zu überstehen.

Trotz der Wahrscheinlichkeit, daß auch die Tipuliden-Eier erst nach der Ablage entwicklungsfähig sind — eine Verbreitung gemäß obigen Überlegungen also unmöglich ist — sollte doch einmal geprüft werden, ob

[1]) Für die Anregung zu dieser Arbeit und die großzügige Unterstützung bin ich Herrn Professor Dr. G. Niethammer und Herrn Dr. B. Mannheims zu großem Dank verpflichtet.

die Eier der Tipuliden ein Passage durch den Vogeldarm ohne Schädigung überstehen können.

1. Versuchsreihe

Die Mehrzahl der Experimente verlief so, daß ich an zwei handzahme Rotbauch-Fliegenschnäpper (*Niltava sundara*) Tipuliden-Weibchen mit fertigen Eiern im Ovidukt verfütterte. Diese Vögel geben etwa alle 10 Minuten Kot ab, den ich in Glasröhrchen mit Wasser aufschlämmte und so leicht auf vorhandene Eier prüfen konnte. Die ersten Eier im Kot stellte ich frühesten 30 Minuten nach der Fütterung fest. Die Mehrzahl der Eier wurde 50 bis 70 Minuten nach der Fütterung ausgeschieden und nach spätesten 2½ Stunden hatten alle Eier den Darm passiert.

Die so ausgeschlämmten Eier brachte ich in Glasdosen auf feuchtes Filtrierpapier in Kultur und setzte daneben jeweils einen Kontrollversuch mit Eiern ohne Passage an, die ich einigen anderen Weibchen derselben Art herauspräpariert hatte[2]).

2. Versuchsreihe

Da die Weibchen vielfach schon im Sammelröhrchen ihre Eier ablegen, verfütterte ich auch abgelegte Eier an die Vögel, indem ich zwei Drittel der Menge in einen ausgeleerten Mehlwurm stopfte. Das restliche Drittel brachte ich als Kontrollversuch in Kultur.

Es gibt bei den Tipuliden einige Arten, die eine obligatorische Sommerdiapause durchmachen, ohne die sie nicht entwicklungsfähig sind. Bei anderen Arten schlüpfen dagegen bereits zwei bis sieben Tage nach der Eiablage die Larven.

Von den Arten mit Sommerruhe untersuchte ich: *Tipula fascipennis, T. lunata* und *T. scripta;* von solchen ohne Sommerdiapause: *Pales dorsalis, Tipula fulvipennis, T. lateralis, T. montium, T. marginata, T. maxima, T. oleracea, T. luna* und *T. vittata.*

Von den Arten mit Sommerdiapause haben *Tipula vernalis* und *Tipula fascipennis* kaum ausgebildete, weichhäutige Legescheiden, mit denen sie ihre Eier nicht — wie dies die meisten Arten tun — in den Boden einstechen, sondern sie einfach auf den Erdboden ablegen, wo sie einige Monate lang allen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Von den Eiern dieser Arten erhofften wir am ehesten eine Darmpassage ohne Schädigung.

Ergebnisse

Die Vermutung, daß nur abgelegte Eier sich entwickeln können, hat sich voll bestätigt, denn alle Experimente der 1. Versuchsreihe — also mit nicht abgelegten Eiern — sind negativ verlaufen.

---

[2]) Für die vielen guten Ratschläge zur Zucht der Tipuliden möchte ich Fräulein L. Richter, Max-Planck-Institut für Meeresbiologie in Tübingen, sehr danken.

Die 2. Versuchsreihe hat gezeigt, daß die Eier der Arten ohne Sommerruhe die Darmpassage nicht überstehen. Allerdings sind nur in 10 von 13 Kontrollversuchen die Larven geschlüpft. Diese drei Versager lassen sich jedoch damit erklären, daß die betreffenden Weibchen nicht begattet waren.

Da sich an Hand mikroskopischer Vergleiche keine Unterschiede in der Chorionstruktur von Passageeiern und solchen ohne Passage feststellen ließen, ist es wahrscheinlich, daß die zerstörerischen Verdauungsfermente durch die Mikropyle eindringen. Diese wird nach der Besamung zwar verschlossen, dürfte aber die schwächste Stelle des Chorions sein.

Aus den Kontrollversuchen der Arten mit Sommerruhe sind nur bei *Tipula lunata* Larven geschlüpft — die Kulturen von *Tipula fascipennis* und *Tipula scripta* sind durch Schimmelpilzbefall vernichtet worden.

Auch die Eier der Diapause-Arten scheinen den Verdauungskanal der Vögel nicht zu überstehen. Ich kann dies allerdings nicht mit der gleichen Sicherheit feststellen wie für die Arten ohne Sommerruhe, zumal da bei *Tipula lunata* zwei Larven aus der Passage-Kultur geschlüpft sind. In Anbetracht der Tatsache, daß diese Kultur 810 Eier enthielt, erscheint das Ergebnis jedoch wenig überzeugend. Es werden in Zukunft weitere Experimente mit Diapause-Arten notwendig sein, um Gewißheit über eine evtl. Passage-Resistenz der Eier zu erhalten.

Literatur

Lindner, E. (1949): Die Fliegen der paläarktischen Region, Bd. I. Stuttgart.

Löffler, H. (1963): Ein Kapitel Crustaceenkunde für den Ornithologen. — Vogelwarte 22, p. 17—20.

Proctor, V. W., und Ch. R. Malcone (1965): Further evidence of the Passive Dispersal of Small Aquatic Organisms via the Intestinal Tract of Birds. — Ecology 46, p. 728—729.

Schroeder, Chr. (1925—1929): Handbuch der Entomologie, Bd. I bis III.

Weber, H. (1933): Lehrbuch der Entomologie. Jena.

Anschrift des Verfassers: Dr. T. Macke, 53 Bonn, Hochstadenring 48.